Aus dem Anatomischen Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität, Berlin
Direktor: Prof. Dr. Dr. H. Stieve

Das Verhalten der Placentarzotten am Ende des dritten Schwangerschaftsmonats

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

RENI HEIBEL

aus Münster i. W.

Tag der Promotion: 17. Juni 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 116

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. L. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Dr. H. Stieve

Die zu dieser Dissertation gehörenden Bilder erscheinen in der „Zeitschrift für mikroskopisch-anatomische Forschung".

Meinen lieben Eltern gewidmet

Die menschliche Placenta ist schon oft untersucht worden, trotzdem ist über ihre Entwicklung und ihren feineren anatomischen Bau weniger bekannt als über einzelne Besonderheiten und außergewöhnliche Bildungen in ihrem Bau.

Der Grund liegt darin, daß bisher immer nur Einzelschnitte oder Zupfpräparate des menschlichen Mutterkuchens beobachtet wurden, die natürlich kein genaues Bild von den wirklich in der Gebärmutter vorliegenden Verhältnissen geben können. Hier setzen die Untersuchungen Stieves ein, der seit mehr als zehn Jahren an Hand von zahlreichen Rekonstruktionen, ganz oder in Teilausschnitten vergrößert, den Bau der menschlichen Placenta in allen Zeiten der Schwangerschaft erforscht. Die Placenten sind alle durch Eingriff entnommen und in ihrem natürlichen Zusammenhang mit der Gebärmutter lebenswarm fixiert. Später wird ein Stück aus dem Mutterkuchen mit den angrenzenden Teilen der Gebärmutterwand herausgeschnitten, in Paraffin eingebettet, in Schnitte zerlegt und diese vielfach vergrößert in Wachs modelliert. Nur so gelingt es, einen genauen Einblick in alle feineren Einzelheiten zu erhalten.

Bei der Entwicklung der Placenta sind zwei Abschnitte zu unterscheiden: 1. der histiotrophische, der nur sehr kurze Zeit dauert und bis zur Ausbildung eines geregelten mütterlichen Kreislaufs reicht, und 2. der hämotrophische, der mit der Bildung von Lakunen in der Trophoblastschale beginnt, in die das Blut durch zahlreiche erweiterte Kapillaren eindringt und durch Venen abfließt. Von da ab ist ein Blutstrom im intervillösen Raum vorhanden. Peters (1899) und Grosser (1909 und 1913) haben diese Zustände im Aufbau des menschlichen Mutterkuchens festgestellt.

Mit dem ersten Abschnitt der Placentarentwicklung beschäftigen sich viele Arbeiten, grundlegend für uns sind jedoch die Anschauungen von Siegenbeck (1898) und Peters (1899). Grosser (1922) stellt fünf Entwicklungsstufen auf und richtet sich dabei nach dem Verhalten des Trophoblasten:

1. die Stufe des Implantationscytotrophoblasten
2. die Stufe des Implantationssyncytiums mit starker Abnahme des zelligen Cytotrophoblasten
3. die Stufe des Implantationssyncytiums mit neuerlicher lebhafter Wucherung des Cytotrophoblasten
4. der Höhepunkt der Ausbildung der zweiten Generation des Cytotrophoblasten oder der Zustand der voll ausgebildeten Trophoblastschale
5. das Schwinden der Trophoblastschale mit stärkerem Hervortreten einer zweiten Generation des Syncytiums, das Resorptions- oder Zottensyncytium. Es bildet den Uebergang vom histotrophischen zum hämotrophischen Zustand.

Dagegen wendet sich Florian (1929), indem er zeigt, daß es nach den bisher vorliegenden Befunden nicht mehr nötig ist, zwei verschiedene Trophoblastgenerationen zu unterscheiden. Am Syncytium erkennen wir ein Proliferationsstadium, ein Resorptionsstadium und schließlich ein Degenerationsstadium, wobei Uebergänge von einem in das andere beobachtet worden sind. Als Tatsache gilt heute, daß der Cytotrophoblast vom Beginn der Eieinnistung an in das mütterliche Gewebe vordringt, und daß sich an den Berührungsstellen mit dem mütterlichen Blute seine oberflächlich gelegenen Zellagen in Syncytium verwandeln. Aber schon nach kurzer Zeit kommt es beim größten Teil des Implantationssyncytiums zu Rückbildungen, während gleichzeitig der Cytotrophoblast anfängt erheblich zu wuchern. Es entstehen zottenähnliche Gebilde.

Nach Cova nennt man Zotten ohne Mesoderminhalt Primärzotten, mit Mesoderminhalt Sekundärzotten. Dagegen unterscheidet Marchand drei Arten von Zotten:

1. Primärzotten, die ausschließlich aus Cytotrophoblast bestehen
2. Sekundärzotten, deren Oberfläche anfangs von Cytotrophoblast, später auch von Syncytium überzogen ist, und die eine mesodermale Grundlage besitzen
3. Tertiärzotten, deren Oberfläche nur aus Syncytium besteht und die außer dem Mesoderminhalt noch Gefäße enthalten.

Während man aber Primär- und Sekundärzotten deutlich gegeneinander abgrenzen kann, lassen sich Sekundär- und Tertiärzotten nur schwer voneinander trennen. Diese

Einteilung in drei Abschnitte der Zottenentwicklung zeigt, daß die Ausbildung des Syntytiums in unmittelbarem Zusammenhang steht mit dem Verschwinden und Wiederauftreten der Cytotrophoblastzellen und der Blutgefäßversorgung des im Innern der Zotten gelegenen Bindegewebes.

Das Zottengewebe besteht anfangs nur aus dem zelligen Cytotrophoblast. An Stellen, an denen die Zellen an die Lakunen grenzen, ahmen sie den Bau des Syncytiums nach. Später entsteht an der Oberfläche der Zotten ein zusammenhängendes zelliges Syncytium. In die Primärzotten wächst sodann Bindewebe ein. Der Cytotrophoblast bleibt solange bestehen, bis sich ein zusammenhängender Blutkreislauf in der Zotte gebildet hat. Dann verschwindet die Grundschicht, sie geht im Syncytium auf. Bei guter Durchblutung des Bindegewebes überzieht nur noch Syncytium die Zotte, bei schlechter Durchblutung schiebt sich zwischen Bindegewebe und Syncytium der Cytotrophoblast ein. Am deutlichsten sichtbar ist diese Tatsache an den peripheren Enden der Zotten im Bereiche der Zellsäulen und in den Randabschnitten der Kotyledonen, die schlechter mit Blut versorgt werden.

Hierin liegt zugleich die Erklärung für die Aufstellung der drei Syncytiumarten, die F l o r i a n 1929 gegeben hat. Das Syncytium entwickelt sich aus den Zellen des Cytotrophoblasten und hängt von der Blutgefäßversorgung des darunterliegenden Zottengrundgewebes ab. Nur bei schlechter Durchblutung des Bindegewebes läßt sich der Cytotrophoblast unter dem Syncytium erkennen, bei guter Gefäßversorgung fehlt er. Das heißt, solange Gefäße im Grundgewebe der Zotte fehlen, können wir zwischen Proliferations- und Resorptionssyncytium unterscheiden. Es besteht in dieser Zeit ein Resorptionssyncytium, die Proliferation geht von der Grundschicht aus. Ist aber die Blutversorgung des Bindegewebes gut, so übernimmt das Syncytium beide Funktionen. Degenerierendes Syncytium findet man bei schlecht ernährten Teilen des Syncytiums.

Ueber die Zellteilung im Syncytium stimmen die Ansichten von heute mit denen von P e t e r (1924) überein. Die Grundschicht produziert massenhaft Zellen, die in das Syncytium einwandern. Hier vermehren sie sich sehr lebhaft durch Amitose. Die Grundschicht ist nur noch da vorhanden, wo kindliches Gewebe gegen mütterliches Gewebe vordringt.

Also in den Zellsäulen, in den Teilen der Haftzotten, die mit der Decidua in Verbindung stehen und in den Epithelinseln.

Ueber die Entstehung der Zotten ist nach Stieve soviel gewiß, daß im Anfang eine Säule oder Platte vorhanden ist, die aus Cytotrophoblast besteht und später anfängt zu wuchern in Form von zottenähnlichen Gebilden, die von der Oberfläche des Eies aus in die Umgebung gehen. An den Berührungsstellen kommt es dabei zu Verbindungen. Während die oberflächlichen Schichten sich in Syncytium verwandeln, zum Teil auch zugrunde gehen, dringt das Bindegewebe in die Cytotrophoblastsäulen ein, und bildet die Grundlage der Zotten, die später noch von einem Gefäßnetz durchzogen wird. Stieve nimmt an, daß sich immer neue Zotten bilden, deren Spitze jedesmal von einer syncytialen Knospe gebildet wird. So entstehen die meisten Sekundärzotten. Gleichzeitig damit bildet sich die Trophoblastschale an der Oberfläche des Eies aus, und zwar infolge starker Wucherungen des Cytotrophoblasten an allen den Stellen, wo er an die Decidua grenzt. Da die meisten Sekundärzotten Haftzotten sind, so ist die Wucherung an der Oberfläche des Eies recht beträchtlich. Indem sich die Zottenansätze nun erheblich verbreitern, und die Haftzotten untereinander in Verbindung treten, bildet sich die Trophoblastschale.

Nach den Beobachtungen von Stieve 1926 an Hand einer Rekonstruktion des 0,56 mm langen Keimlings Hugo stehen ursprünglich alle Zotten durch die Trophoblastschale mit dem mütterlichen Gewebe in Verbindung. Das heißt, es existieren nur Haftzotten, keine Resorptionszotten. Nur ein Teil der Zotten zeigt das Verhalten und die Form, die bis dahin beschrieben worden waren von Eternod und Lazich, auf deren Angaben sich auch Grosser bezieht. Außerdem beobachtet Stieve neben baum- und strauchartigen Zottenformen solche, die mit schmaler Basis aus der Chorionplatte entspringen, sich gegen die Trophoblastschale zu stark verbreitern und größtenteils knopf- oder pilzförmige Gestalt zeigen. An mehreren Zotten konnte Stieve eine Verbindung durch das Syncytium feststellen, an einer Stelle jedoch nur nachweisen, daß bindegewebiges Zottenstroma von einem Zottenstamm unmittelbar in den anderen überging. Es bestand also eine Zottenbrücke, die durch Vereinigung zweier ursprünglich selbständiger Zotten zustande gekommen war.

Nicht zum ersten Mal sind solche Zottenanastomosen beschrieben worden. Strahl und Beneke 1910 haben sie schon gesehen, und Lazich 1913 und Grosser 1922 haben sie schon erwähnt. Ihren Ausführungen wurde jedoch keine größere Bedeutung zugemessen.

Nach der Anschauung von Stieve soll die ganze Placenta mehr oder weniger einem Gebüsch gleichen, dessen Zotten sich stark verzweigen. Aus diesen Zweigen entstehen dauernd neue Aeste, während der Zottenstamm Hauptstamm bleibt. Mit dem Wachsen der Chorionplatte rücken die Zottenstämme immer weiter auseinander.

Bis zum Beginn des zweiten Monats sind alle Zottenstämme gebildet. Sie verlaufen teilweise stark verzweigt und gewunden ohne Unterbrechung von der Chorionplatte bis zur Decidua und verbinden sich mit ihr durch die Trophoblastschale und die Zellsäulen. Diese Zotten nennt man Zottenstämme. Wie sich aber aus diesen einfachen Formen die außerordentlich komplizierten Zottenbäume entwickeln, die am Ende der Schwangerschaft zu beobachten sind, ist noch ungeklärt. Ebenso wenig weiß man etwas über ihren Zusammenhang mit der Decidua und den Septen. Der Vergleich mit einzelnen stark verzweigten selbständigen Zottenbäumen läßt sich nicht rechtfertigen, wenn man an das Verhalten des Zottengewebes mit seinen Verbindungen zur Decidua während des Wachstums denkt.

Es ist unmöglich aus Einzelschnitten und mikroskopischen Untersuchungen etwas über den Bau der Zotten aussagen zu wollen. Daher habe ich unter Anleitung von Professor Stieve die Placenta eines Keimlings von 39,5 mm Scheitelsteißlänge rekonstruiert. Das Modell wurde 54fach vergrößert nach dem Bornschen Plattenverfahren hergestellt. Gezeichnet und rekonstruiert wurde nur die bindegewebige Grundlage der Zotten, die Verbindungen, die nur aus Syncytium bestehen, wurden nicht dargestellt.

Die Gebärmutter (Nr. 12 der Sammlung Stieve) stammt von einer 29jährigen Fünftgeschwängerten. Sie wurde wegen schwerer Otosclerose entfernt und zeigte keinerlei krankhafte Erscheinungen.

Die Gebärmutterlänge beträgt	135 mm
die Gebärmutterbreite beträgt	90 mm
die Gebrmutterdicke beträgt	79 mm.

Der Isthmus ist noch nicht entfaltet.

Die Gebärmutter wurde am 86. Tage nach dem Beginn der letzten Regel entfernt, es handelt sich also um eine Schwangerschaft am Ende des dritten Monats, die rekonstruierte Stelle stammt aus den Randteilen der Placenta.

Es folgt nun die Erklärung einer Anzahl von Bildern, die das Verhalten der Zotten am Ende des dritten Schwangerschaftsmonats zeigen:

Bild I ist nach der fünften Platte aufgenommen und zeigt oben ein Stück der Chorionplatte, unten die Decidua und dazwischen eine Anzahl von Zotten, die meist quer getroffen sind und deshalb rund bis oval erscheinen und größtenteils noch keine Verbindungen untereinander eingegangen sind. Die Placenta bietet hier eigentlich das nämliche Bild, wie wir es auf histologischen Schnitten zu sehen gewohnt sind.

Bei genauer Beobachtung sieht man jedoch einzelne Anastomosen, so verbindet sich z. B. der Zottenstamm Z_1, der rechts oben aus der Chorionplatte hervorgeht, mit der Zotte 1 und sendet bei 2 einen Ast der Zotte 3 entgegen, die wiederum durch eine feine Brücke mit der Chorionplatte zusammenhängt. Bei 5 und 6 haben sich ebenfalls kleinere Zotten der Chorionplatte angelegt. Während auf der rechten Seite des Bildes die Zotten im Ganzen klein und isoliert erscheinen, finden wir links größere zusammenhängende Gruppen. So sehen wir Verbindungen zwischen den Zotten 7, 8, 9, ferner vereinigen sich miteinander die Zotten 10, 11, 12, 13, 14. Von 14 zweigen sich noch einzelne Zottenästchen ab, die Anschluß an die Zotten 10 und 15 suchen.

Links unten im Bild teilt sich die Zotte 16 dichotomisch in zwei Aeste auf, die bei 17 und 18 als Haftzotten in die Decidua übergehen. Gleichzeitig verbindet sich Zotte 16 noch mit den Zotten 19 und 20, von denen letztere auch der Decidua zustrebt, ohne sie jedoch auf diesem Bilde zu erreichen.

Bei 21, 22, 23, 24, 25, 26 sehen wir weitere Haftzotten an der Basalplatte ansetzen.

Bild II ist nach der zehnten Platte aufgenommen worden und zeigt im Grunde noch die gleichen Verhältnisse wie Bild I. Oben sieht man wiederum die Chorionplatte, unten die Basalplatte und dazwischen eine Anzahl von Zotten, die sich jetzt noch mehr verzweigt haben und vielfach neue Verbindungen eingegangen sind. So ist z. B. bei 27 zwischen

dem Zottenast 2 und der Zotte 3 eine neue Anastomose entstanden, auf die ich schon bei Beschreibung von Bild I vorher hingewiesen habe. Ferner ist es zwischen den Zotten 9, 28, 29 zu neuen Verbindungen gekommen. Auch links im Bilde hat sich die schon vorher beschriebene Gruppe von Zotten noch enger und dichter zusammen gefunden und durch massenhaft neu aufgetretene Zweige und Aeste vielfach untereinander verbunden. Besonders auffallend ist der starke Zottenast 30, der von der Zotte 11 zur Zotte 15 zieht und außerdem noch mit den Zotten 14, 31, 32 in Verbindung steht. Auch zwischen Zotte 15, 16, 19, 20 sind Uebergänge festzustellen. Wie ich schon auf Bild I andeutete, hat jetzt die Zotte 20 die Decidua erreicht.

Auch auf der rechten Seite des Bildes sind Veränderungen eingetreten. Die vorher isoliert liegenden kleinen Zotten sind zu langen Ketten verschmolzen, von denen z. B. eine rechts außen bei 33 ihren Anfang nimmt, dann bogenförmig über 34, 35, 36 nach links oben zieht und bei 37 ihr Ende findet.

Bild III. Vierzehn Platten weiter hat sich das Bild stark verändert. Es sind massenhaft neue, z. T. sehr dicke Zottenverbindungen entstanden, so daß wir jetzt schon den Eindruck eines äußerst dichten Zottengerüstes haben. So hat z. B. rechts oben der Zottenast 2 die vorher einzeln liegenden Zotten 1, 4, 5, 38 untereinander verbunden. Ferner ist es zwischen den Zotten 39, 40, 41 zu neuen Anastomosen gekommen. Auch bei 42, 43 sieht man Uebergänge von der einen Zotte zur anderen. Unterhalb davon erkennt man die schon auf Bild I beschriebenen Zotten 24, 25, 44, 26, die jetzt aber bedeutend an Größe zugenommen haben und vielfach untereinander in Verbindung getreten sind.

Links unten ist das Bild in den Grundzügen das Gleiche geblieben. Die Zotten 16, 19, 20 sind größer und haben zahlreiche Verbindungen zu den nächstliegenden Zotten aufgenommen. Am Rande erkennt man die Zotten 14 und 32, die ebenfalls stark in die Länge gewachsen sind und mit anderen Zottenästen verschmolzen sind, z. B. bei 11, 45, 30. Von 32 gehen mehrere Aeste ab, bei 46, 47, 48, 49, 50.

Links oben haben sich die Zotten im ganzen verbreitert und zeigen eine gleichmäßig runde Form. Die schon auf Bild I angedeutete Zottenreihe von 7 bis 9 ist jetzt wesentlich länger und dichter geworden. Etwas unterhalb und

parallel zu ihr zieht eine zweite Kette, welche von Zotte 37 ausgeht und die Zotten 51, 52, 53, 54 miteinander verbindet, um bei 55 zu enden.

Bild IV. Das vierte Bild ist nach der 45. Platte aufgenommen worden und zeigt ein noch dichteres Netzwerk von Zotten. Aus den ursprünglich vorhandenen Zottenstämmen sind nach allen Seiten hin Zottenäste hervorgegangen, die sich untereinander verbunden haben, zum Teil auch mit dem mütterlichen Gewebe, so daß neue kleine Haftzotten entstanden sind, was auf diesem Bild deutlich zu sehen ist. Außerdem sind überall neue kleine Zweige aus den Zottenästen ausgewachsen, sogenannte Aeste zweiter Ordnung, die bei ihrem Vorwärtswachsen auf andere Zotten getroffen sind, und sich mit diesen sofort verbunden haben. So entsteht jetzt das Bild eines ungeheuer verwickelt gebauten Gerüstwerks.

Im Vergleich zu Bild III sehen wir auf der rechten Seite eine Fülle neuer Zottenverbindungen, z. B. bei 56, 57, 58, 59, 60 und 61. Links fällt vor allen Dingen eine große Zotte auf, die durch Verschmelzung der Zotten 11, 30, 32 zustande gekommen ist. Von ihr gehen zwei Aeste ab: 47 und 48, von denen der Ast 48 bei 62 einen Ast zweiter Ordnung entsendet. Dieser strebt der Zotte 63 zu, die wiederum mit der Zotte 20 in Verbindung steht.

Links oben sind außer einer zunehmenden Dichte der Zotten keine weiteren Veränderungen eingetreten.

Bild V. Nach 54 Platten bietet sich uns ungefähr das gleiche Bild wie vorher. Auf der rechten Seite sind die Zotten nur etwas stärker gewachsen und haben sich dabei verästelt, z. B. bei 57 und 66, die aus den beiden Zottenzweigen 64 und 65 entstanden ist. Ferner bei 67 und 68. In der Mitte des Bildes sehen wir die Zotte 69, die bei der vorigen Aufnahme nur zukünftige Anastomosen zu den umliegenden Zottenästen ahnen ließ, jetzt durch Zusammenschluß mächtig gewachsen. Darüber hat sich ebenfalls eine neue Verbindung zwischen den Zotten 70 und 71 entwickelt.

Links im Bilde erkennt man Zotte 30 nur noch in den Grundzügen. Von ihr spannt sich eine feine Brücke zur Zotte 78, die wieder nach unten und oben Verbindungen zu den Zottenästen 47 und 48 abgibt. Bei 84 sieht man einen Zottenast der Zotte 83 zustreben, ohne sie jedoch auf diesem Bilde zu erreichen.

Bild VI. Das sechste Bild ist nach der 70. Platte aufgenommen worden und zeigt deutlich, daß alle Zotten untereinander in Verbindung stehen und freie Zotten so gut wie garnicht vorhanden sind. Von den Zotten, die auf den früheren Bildern zu erkennen waren, geht eine ungeheure Anzahl kleinerer Aeste und Zweige ab, die hauptsächlich gleichsinnig zur Oberfläche der Gebärmutter ziehen und untereinander netzförmig verbunden sind. In allen Teilen der Placenta ist das Zottennetzwerk gleichmäßig dicht und gut ausgebildet.

Vergleicht man dieses Bild mit dem vorigen, so sieht man, daß rechts oben eine Verschmelzung der vorher selbständigen Zotten 5, 6, 56 eingetreten ist. Unterhalb davon kann man eine künftige Anastomose zwischen den Zottenästen 57 und 72 vermuten. Rechts außen zweigen sich von Zotte 67 drei Aeste ab, einer nach links c und zwei nach unten a, b, die sich schon bald anderen Zottenzweigen und Aesten anlegen.

Ungefähr in der Mitte des Bildes erkennt man eine größere Zotte 73, die durch Vereinigung mehrerer Zottenäste 70, 71 und 69 entstanden ist, und über 74 Anschluß an Zotte 75 findet. Gleichzeitig verbindet sich 73 mit allen in der Nähe liegenden Zottenästen. So sieht man teils feine, teils stärkere Anastomosen von 73 über 76, 77 nach 78 und 30. Die letzten beiden stehen wieder durch drei Brücken d, e, f miteinander in Verbindung. Am unteren Pol von 78 haben sich die kleinen Zottenäste, die auf Bild V noch zu erkennen waren, zusammengelegt und zu 79, 80, 81 vereinigt. Wie schon auf Bild V vorauszusehen war, ist es jetzt zwischen den Zotten 82, 83 zu einer engen Verbindung gekommen, an der auch ihre Aeste g, h, i teilnehmen.

Bild VII. 35 Platten weiter, also nach der 105. Platte, bietet sich uns eine verwirrende Fülle neuer kleiner Zottenäste, die sich bei der ersten Gelegenheit mit einem der anderen Zottenäste oder Zweige verbinden, die sie während ihres Wachstums berühren. Bei der Vielheit der neuen Verbindungen ist es beinahe unmöglich, einzelne Zottenverbindungen herauszugreifen. Deshalb möchte ich mich damit begnügen, darauf hinzuweisen, daß die auf Bild VI angedeutete Anastomose zwischen den Zottenästen 57, 72 nun gebildet worden ist, und die Zotten 73, 74, 75 zu einer einzigen 85 verschmolzen sind. Aus dieser Zotte 85 entspringt kurz unterhalb der Chorionplatte der erste Zottenast a, der

mit der nächsten Zotte sofort anastomosiert. Etwas davon entfernt geht der zweite Zottenast b aus 85 hervor und findet ebenfalls Anschluß an benachbarte Zotten. Die nächsten Aeste c und d stellen über 88 eine Verbindung der Zotte 85 mit den Zotten 30 und 78 dar, die auf diesem Bilde nur noch undeutlich zu sehen sind. Der Ast e strebt über 89 ebenfalls den Zotten 78 und 30 zu. Da diese als Haftzotten in das mütterliche Gewebe übergehen, ist somit der Zusammenhang mit der Decidua gegeben.

Rechts im Bilde erkennt man einen zweiten Zottenstamm Z_2, der schon Verbindungen zu den umliegenden Zotten, z. B. 56 und 5 hat. Diese anastomosieren wieder mit den nächsten Zotten 57 und 72. Ueber die Zotten 90, 64, 65, 86, 87 ist schließlich wieder eine Verbindung mit der Basalplatte hergestellt.

An Hand der Rekonstruktion ist also bewiesen, daß die menschliche Placenta am Ende des dritten Schwangerschaftsmonats nicht aus selbständigen Zottenbäumchen besteht, sondern aus einem äußerst kompliziert gebauten Gerüst, dessen Grundlage die Zottenstämme bilden, die zuerst aus der Chorionplatte entstehen, sich als Haftzotten mit dem mütterlichen Gewebe verbinden und bis zum Ende der Schwangerschaft erhalten bleiben.

Von diesen Stämmen gehen schon früh nach allen Seiten hin, teils im rechten Winkel, teils im spitzen Winkel gegen die Basalplatte hin, teils gegen die Chorionplatte zu Aeste erster Ordnung ab. Diese verzweigen sich und verbinden sich untereinander und entsenden dauernd neue Aeste zweiter Ordnung, aus denen wiederum solche dritter Ordnung entstehen, die sich ebenfalls aufteilen und mit benachbarten Zottenästen anastomosieren. Durch diese zahlreichen Verbindungen bilden die Zottenäste ein „nach allen Richtungen des Raumes gleichmäßig ausgebreitetes Netzwerk, ein Raumgitter", das während des Längenwachstums der ursprünglich vorhandenen Zotten und der gleichzeitigen Neubildung von Zottenästen stets unverändert bleibt, und in allen seinen Abschnitten gleich dicht ist.

Infolgedessen ist auch der intervillöse Raum in allen Teilen der Placenta gleich weit. Durch genaue Messungen und Wägungen habe ich das Mengenverhältnis von Zotten und intervillösem Raum bestimmt. Es beträgt bei meinem Modell 15 : 28, das heißt ungefähr 1 : 2.

Schrifttum.

Cova, E. 1907: Ueber ein menschliches Ei der zweiten Woche. Archiv für Gynäkologie, Bd. 83.

Florian, J., 1929: Ueber das Syncytium im Trophoblast junger menschlicher Embryonen. Verh. d. anat. Gesellschaft a. d. 37. Tagung in Frankfurt a. Main.

Grosser, O., 1909. Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Placenta. Wien und Leipzig.

Grosser, O., 1913: Ein menschliches Ei mit Chordakanal. Anat. Hefte, Bd. 47.

Grosser, O., 1922: Zur Kenntnis der Trophoblastschale bei jungen menschlichen Eiern. Zeitschrift f. Anat. und Entwicklungsgeschichte, Bd. 66.

Grosser, O., 1927: Frühentwicklung, Einhautbildung u. Placentation d. Menschen u. d. Säugetiere. München, J. F. Bergmann.

Marchand, F., 1903: Beobachtungen an jungen menschl. Eiern. Anat. Hefte, Bd. 21.

Peter, K., 1924: Zellteilung u. Zelltätigkeit. Zeitschr. f. Anat. u. Entw.-gesch., Bd. 72.

Peters, H., 1899: Ueber die Einbettung d. menschl. Eies u. das früheste bekannte menschl. Placentationsstadium. Leipzig u. Wien, Fr. Deuticke.

Siegenbeek van Heukelom, 1898: Ueber die menschl. Placentation. Archiv f. Anatomie u. Entwicklungsgesch.

Stieve, H., 1926: Ein 13½ Tage altes, in der Gebärmutter erhaltenes u. durch Eingriff gewonnenes menschl. Ei. Zeitschr. f. mikr.-anat. Forschung, Bd. 7.

Strahl, H. u. R. Beneke, 1910: Ein junger menschl. Embryo. Wiesbaden, J. F. Bergmann.

Lebenslauf.

Am 25. August 1914 wurde ich, Reni Heibel, in Münster i. W. als Tochter des Studienrats Hans Heibel geboren. Ich besuchte die Langesche Höhere Mädchenschule, das Sophien-Lyzeum und das Schiller-Oberlyzeum zu Berlin, wo ich Ostern 1933 die Reifeprüfung ablegte. Im April desselben Jahres begann ich mein Medizinstudium an der Berliner Universität. Nach zwei vorklinischen Semestern bestand ich am 8. Mai 1934 das Vorphysikum und am 18. Oktober 1935 das Physikum in Berlin. Ein Semester studierte ich in Freiburg i. Br., eins in Rostock, die letzten beiden klinischen Semester jedoch wieder in Berlin, wo ich am 13. April 1939 das Staatsexamen bestand.